

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

G02F 1/1333

G02F 1/1335



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 02141090.9

[43] 公开日 2003 年 2 月 19 日

[11] 公开号 CN 1397825A

[22] 申请日 2002. 7. 16 [21] 申请号 02141090.9

[30] 优先权

[32] 2001. 7. 16 [33] JP [31] 214937/2001

[71] 申请人 日本电气株式会社

地址 日本东京

[72] 发明人 藤井严

[74] 专利代理机构 中原信达知识产权代理有限责任
公司

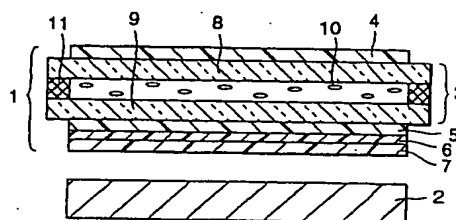
代理人 穆德骏 关兆辉

权利要求书 2 页 说明书 8 页 附图 2 页

[54] 发明名称 液晶显示器

[57] 摘要

一种液晶显示器, 在该液晶显示器的结构中利用散射性粘合材料将偏振片和反射偏振片在液晶显示板的背面按顺序粘合起来。透过偏振片并从液晶显示器正面过来的光被散射性粘合材料散射, 照射在反射偏振片上。在这种情况下, 偏振片透射轴跟反射偏振片透射轴之间的几何夹角在 0 度到 90 度之间, 0 度除外。



ISSN 1000-8427 4

知识产权出版社出版

1. 一种液晶显示器，包括：

中间夹着液晶的两个透明基底；

5 在这两个透明基底之一上与所述液晶相对的一面放置的前偏振片；

在这两个透明基底中的另外一个上与所述液晶相对的一面放置的后偏振片；

10 在所述后偏振片上与两个透明基底中的另一个相对的一面上放置的反射偏振片；和

在所述反射偏振片上与所述两个透明基底中另一个相对的一面放置的发光单元，

15 所述后偏振片和所述反射偏振片的位置使得在所述后偏振片的透射轴与所述反射偏振片的透射轴之间的几何夹角大于 0 度且等于或者小于 90 度。

2. 如权利要求 1 所述的液晶显示器，其中所述后偏振片和所述反射偏振片通过一种粘合性材料粘合在一起，用于散射透过它的光。

20 3. 如权利要求 1 所述的液晶显示器，其中所述后偏振片透射轴与所述反射偏振片透射轴之间的几何夹角在 10 度到 40 度之间。

25 4. 如权利要求 2 所述的液晶显示器，其中所述粘合材料用于散射透过它的光以使所述光按照公式 $0 < \frac{\text{在散射的过程中透过所述粘合材料的光的量}}{\text{透过所述粘合材料的光的总量}} \times 100 \leq 100$ 传播。

30 5. 如权利要求 4 所述的液晶显示器，其中所述粘合材料用于散射透过它的光以使所述光按照公式 $20 \leq \frac{\text{在散射的过程中透过所述粘合材料的光的量}}{\text{透过所述粘合材料的光的总量}} \times 100 \leq 80$ 传播。

6. 如权利要求 1 所述的液晶显示器，其中所述的发光单元是这样形成的，光收集片、导光板和反射片是按照这个顺序沿着离开所述反射偏振片朝向所述发光单元的方向上排列的，它被用于让光照射到所述导光板上，然后将光照射在所述反射偏振片上。

5

液晶显示器

5 发明领域

本发明涉及液晶显示器，特别涉及在明亮环境中，比方说在阳光下有大量的反射和散射环境光，使用显示器的时候，能够提高外界光利用效率的一种液晶显示器。

10 背景技术

图 1A 是传统液晶显示器的一个剖面图。液晶显示单元 101 包括液晶单元 103、液晶单元 103 前表面的偏振片 104、液晶单元 103 后表面的偏振片 105 和偏振片 105 后表面的反射偏振片 107。如图 1B 所示，反射偏振片 107 的位置使得它的透射轴基本上跟偏振片 105 的透射轴

15 对准。

液晶单元 103 的结构使得在一对透明基底 108 和 109 中的一个或者两个的内表面有一个透明电极，这一对透明基底 108 和 109 通过密封剂 111 粘合在一起，用液晶层 110 填充到透明基底 108、109 和密封剂 111 包围的空间里。发光单元 102 用光照射液晶显示单元 101 的后表面。

20

在这种液晶显示单元 101 的后表面上提供有发光单元 102 的透射类型液晶显示器中，在明亮的环境中，比方说在阳光中，观看显示的图像的时候，可见度会差强人意，在这种环境中，有大量的反射和散射环境光。这是因为外界光从液晶显示单元的表面反射回来，跟发光单元发射的光相比，它的亮度不可能被忽略。

25

为了减少液晶显示单元表面反射的外界光，要对偏振片 104 的表面进行 AR（防反射）之类处理，这一处理不足以减少反射外界光的强

30

度。因此需要有效地利用外界光来获得高亮度，从而使外界光从液晶显示器的内部反射回来，跟发光单元发射的光一起用于显示。

5 但是，在上述传统实例中，照射到液晶显示单元 101 前表面上的外界光透过偏振片 104、液晶单元 103 和偏振片 105 到达反射偏振片 107。在这种情况下，由于反射偏振片 107 的透射轴的方向跟偏振片 105 的刚好相同，外界光透过反射偏振片 107 照射到发光单元 102 上，然后被发光单元 102 的表面反射回来。当在发光单元 102 上有一层高反射率薄膜用来增强发光单元 102 表面对外界光的反射率、从而高效率地利用外界光的时候，发光单元 102 发出的光被减弱。此外，由于发光单元 102 表面上的反射主要是镜反射，因此很难提高跟它垂直的方向上液晶显示单元的亮度。

发明内容

15 本发明的主要目的是提供一种液晶显示器，它能够高效率地利用外界光，同时抑制发光单元发射的光的衰减，其中在明亮的环境下，比方说在阳光下，观看显示的图像的时候，可见度很高，在这种情况下有大量的反射和散射环境光，在垂直于液晶显示单元的方向上亮度得以增强。

20 一方面，本发明中的液晶显示器包括在它们中间夹着液晶的两个透明基底，两个透明基底之一上跟液晶相对的一面上的前偏振片，两个透明基底中另一个跟液晶相对的一面上的后偏振片，后偏振片上面跟另一个透明基底相对的一面上的反射偏振片，跟另一个透明基底相对的反

25 射偏振片一面上的发光单元，其中后偏振片和反射偏振片的位置使得后偏振片的透射轴跟反射偏振片透射轴之间的几何夹角大于 0 度，并且等于或者小于 90 度。

30 对于本发明第一个方面中的液晶显示器，使后偏振片透射轴跟反射偏振片透射轴之间的夹角大于 0 度，并且等于或者小于 90 度。因此，

照射到液晶显示单元上的一部分外界光被反射偏振片反射回去，跟发光单元照射到液晶显示单元后表面的光一起用于显示图像，从而使显示的图像实现高亮度。

5 另一方面，本发明的液晶显示器包括：在它们之间夹着液晶的两个透明基底，两个透明基底之一跟液晶相对的一面上的前偏振片，两个透明基底中的另一个上跟液晶相对的一面上的后偏振片，后偏振片上跟另一个透明基底相对的一面上的反射偏振片，反射偏振片跟另一个透明基底相对的一面上的发光单元，其特征在于后偏振片和反射偏振片通过一种散射性粘合材料粘合在一起，这种散射性粘合材料允许透射光被散射。

10 对于本发明第二个方面中的液晶显示器，用一种散射性粘合材料将后偏振片和反射偏振片粘合在一起。因此，照射到液晶显示单元上的外界光不仅仅是以镜反射方式发射，换句话说，不仅仅是在跟外界光进入方向对称的方向上发射，而且是同时被散射出去，从而在垂直于液晶显示单元的方向上高亮度地显示图像。

20 第三方面，本发明中的液晶显示器包括：在其间夹着液晶的两个透明基底，两个透明基底之一上跟液晶相对的一面上的前偏振片，两个透明基底中另外一个上跟液晶相对的一面上的后偏振片，后偏振片上跟另一个透明基底相对的一面上的反射偏振片，以及反射偏振片跟另一个透明基底相对的一面上的发光单元，其特征在于后偏振片透射轴跟反射偏振片透射轴之间的夹角大于0度，并且等于或者小于90度，后偏振片和反射偏振片通过一种散射性粘合材料粘合在一起，这种散射性粘合材料允许透射光被散射。

25 对于本发明第三方面中的液晶显示器，照射在液晶显示单元上面的外界光不仅仅是从它上而被镜面反射，换句话说，不仅仅是在跟外界光进入方向对称的方向上被发射回去，而且是同时被散射性粘合材料

料散射，从而在垂直于液晶显示单元的方向上同样获得高亮度的图像显示。另外，当入射到液晶显示单元上的外界光被散射性粘合材料散射的时候，照射到反射偏振片上的外界光成为被散射的光。此外，由于后偏振片透射轴跟反射偏振片透射轴之间的夹角大于 0 度，并且等于或者小于 90 度，因此照射到液晶显示单元上的一部分外界光被反射偏振片反射，然后跟发光单元照射在液晶显示单元后表面上的光一起用于显示图像，从而实现图像的高亮度显示。

附图说明

图 1A 是一种传统液晶显示器的剖面图；

图 1B 是示意图，说明一个偏振片透射/反射轴跟另一个偏振片透射/反射轴之间的关系；

图 2A 是本发明一个实施方案中液晶显示器的剖面图；

图 2B 是说明液晶显示器中两个偏振片的极化轴之间的关系的示意图；

图 2C 是说明液晶显示器中发光单元的结构示意剖面图。

具体实施方式

下面参考图 2A、2B 和 2C 描述本发明一个实施方案中的液晶显示器。

图 2A 是在垂直于基底的一个面上切开本发明的液晶显示器的情况下的剖面图。图 2B 示意说明两个偏振片极化轴之间的关系，这两个偏振片安装在基底的一面上，在液晶显示器的这一面上有发光单元。图 2C 示意说明发光单元的结构。这个液晶显示器包括液晶显示单元 1 和发光单元 2，它们的结构如下。注意，在这以后，液晶显示单元 1 上安装了发光单元 2 的一侧叫做背面，而液晶显示单元 1 跟背面相对的一面叫做正面。

首先，如图 2A 所示，在液晶单元 3 的正面和背面分别放置了偏振

片 4 和 5。反射偏振片 7 放置在偏振片 5 的背面。在液晶显示单元 1 的背面放置了发光单元 2，用于将光照射在液晶显示单元 1 上。

如图 2B 所示，偏振片 5 的透射轴跟反射偏振片 7 的透射轴之间的几何夹角在 0 度到 90 度之间，0 度除外。另外，用一种散射性粘合材料 6 将偏振片 5 和反射偏振片 7 粘合在一起，用于将透过它的光散射出去。这些偏振片可以通过散射片而不是散射性粘合材料散射透过它的光。

由于偏振片 5 和反射偏振片 7 的透射轴互相不平行，沿着反射偏振片 7 反射轴上的偏振分量存在于按顺序透过液晶显示单元 1 正面、偏转片 4、液晶单元 3 和偏振片 5 到达反射偏振片 7 的外界光中。这样，外界光从反射偏振片 7 反射回去，照射到液晶显示单元 1 的正面。因此能够有效地利用外界光。散射性粘合材料或者散射片用于散射来自反射偏振片 7 的外界光，在垂直于液晶显示单元 1 的方向上增大从它发出的光的分量。因此能够通过只利用普通的部件而不需要另外的新部件来有效地利用外界光，将外界光用于提高垂直于液晶显示单元的方向上显示的图像的亮度。

如上所述，本发明的特征在于：

(1) 液晶单元背面上放置的偏振片的透射轴跟偏振片背面上放置的反射偏振片的透射轴之间的夹角在 0 度到 90 度之间，不包括 0 度；

(2) 用散射性粘合材料将液晶单元背面上放置的偏振片和偏振片背面上放置的反射偏振片粘合在一起，用于散射透过它们的光，或者透过散射片散射透过它的光；和

(3) 液晶单元背面上放置的偏振片的透射轴跟偏振片背面上放置的反射偏振片的透射轴之间的几何夹角在 0 度到 90 度之间，0 度除外，用散射性粘合材料将偏振片和反射偏振片粘合在一起，将透过它的光散射出去，或者通过散射片散射透过它的光。

下面将更加详细地描述本发明。

如图 2A 所示，液晶显示单元 1 包括液晶单元 3、液晶单元 3 正面上放置的偏振片 4、液晶单元 3 背面上放置的偏振片 5 以及通过散射性
5 粘合材料 6 跟偏振片 5 背面粘合在一起的反射偏振片 7。最好是对偏振片 4 进行处理，使它的表面能够减少对照射在它上面的光的反射，这种处理一般有 AR（防反射）处理。如图 2B 所示，反射偏振片 7 的特征在于它的透射轴和反射轴基本上互相正交，反射偏振片允许沿着它的透射轴偏振的光透过，反射沿着它的反射轴偏振的光。偏振片 5 和
10 反射偏振片 7 可以利用散射片替代散射性粘合材料粘合在一起。

总的来说，散射性粘合材料或者散射片的几何尺寸用贺氏(Hayes)比（透过有关材料被散射的光的量/透过有关材料的光的总量 $\times 100$ ）表示。跟本发明中采用的散射性粘合材料或者散射片有关的贺氏比优选
15 在 0%到 100%之间，0%除外，最好是在 20%到 80%之间。理由如下。当贺氏比很高的时候，发光单元 2 发出的光被散射掉，会降低液晶显示单元 1 表面的亮度，当贺氏比很低的时候，反射偏振片 7 反射的外界光被散射得较少，从而使液晶显示器不能在垂直于液晶显示单元 1 的方向上增大亮度。

20 液晶单元 3 的结构使得一对透明基底 8、9 通过密封剂 11 粘合在一起，一个透明电极在透明基底 8、9 之一的一个内表面上，液晶层 10 填充到透明基底 8、9 和密封剂 11 包围的空间中。液晶单元可以采用 TN（扭转向列）型、IPS（平面内开关）类型、VA（垂直排列）类型
25 或者 OCB（光补偿弯曲）类型来实现。

图 2C 说明发光单元 2 的一个实施方案。发光单元 2 包括 LED（发光二极管）12、导光板 14、导光板 14 上放置的光收集片 13 以及导光板 14 下面放置的反射片 15，它能够将光照射在液晶显示单元 1 的背面。

30

根据本发明,如图2B所示,偏振片5和反射偏振片7的位置使得这些偏振片透射轴之间的几何夹角在0度到90度之间,0度除外。

当反射偏振片7的透射轴跟偏振片5的透射轴之间的夹角增大的时候,照射在液晶显示单元1上面的外界光大部分被反射偏振片7反射,结果是液晶显示器能够高效率地利用外界光。跟它相反,发光单元2发射的光大部分被偏振片5吸收,结果是液晶显示器利用发光单元2发出的光的效率很低。因此可以得出结论,反射偏振片7的透射轴跟偏振片5的透射轴之间的夹角最好在10度到40度之间。

照射在液晶显示单元1上的外界光的运行路线如下。沿着垂直于偏振片4的透射轴的方向的极化的光被偏振片4吸收,沿着偏振片4透射轴的方向极化的光透过偏振片4,照射在液晶单元3上。照射在液晶单元上的光按照液晶分子的排列状态来极化,而液晶分子的排列状态则随着施加在透明电极上的电压而改变,然后照射在偏振片5上。照射在偏振片5上面的光的行进使得沿着垂直于偏振片5的透射轴的方向极化的光被偏振片5吸收,沿着偏振片5透射轴极化的光透过偏振片5,照射在液晶单元3上。

按照这个实施方案的结构,反射偏振片7和偏振片5通过散射性粘合材料6粘合在一起,因此,透过偏振片5的光被散射性粘合材料6散射,照射在反射偏振片7上。由于偏振片5透射轴跟反射偏振片7透射轴之间的夹角在0度到90度(0度除外)的范围之内,透过偏振片5的光包括两个分量,也就是沿着偏振片7透射轴偏振的光,以及沿着偏振片7反射轴(垂直于透射轴)偏振的光,前者通过偏振片7传输,照射在发光单元上,后者被偏振片7反射,并被散射性粘合材料6散射,然后照射在偏振片5上面。

在本发明的液晶显示器中,照射在液晶显示单元1上的一部分外界光被反射偏振片反射,跟发光单元发出的光一起照射在液晶显示单

元背面，用于显示图像，从而实现高亮度图像显示。另外，采用这种散射性粘合材料能够让照射在液晶显示单元上的外界光不仅按照镜面反射方向发射，换句话说，在外界光进入方向对称的方向上发射，还在发射过程中散射，从而在垂直于液晶显示单元的方向上以高亮度显示图像。

5

图1A

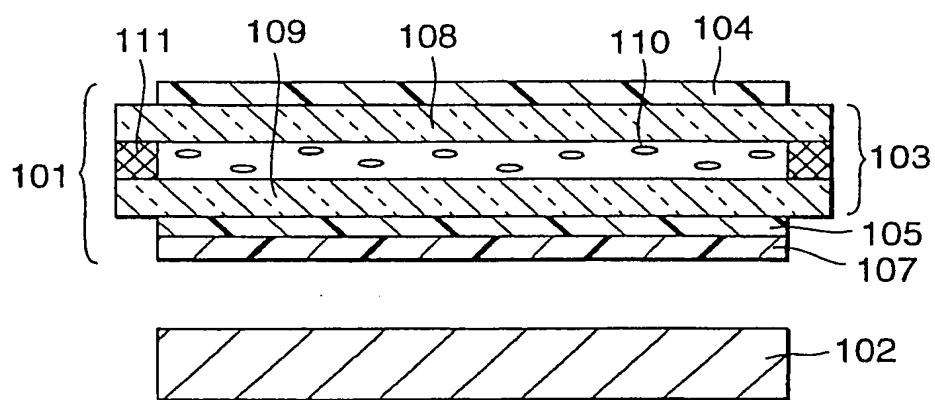


图1B

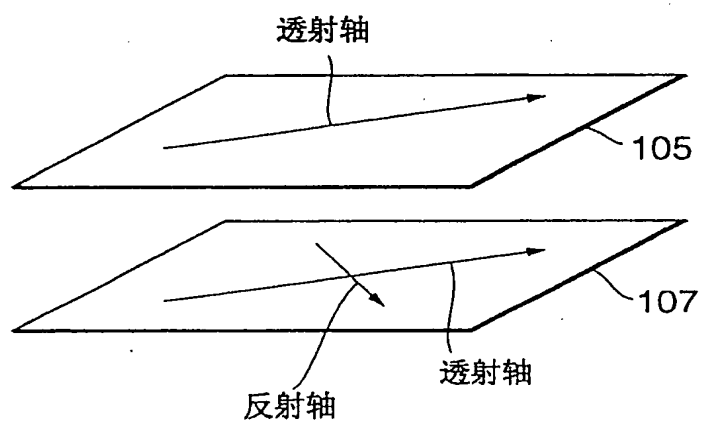


图2A

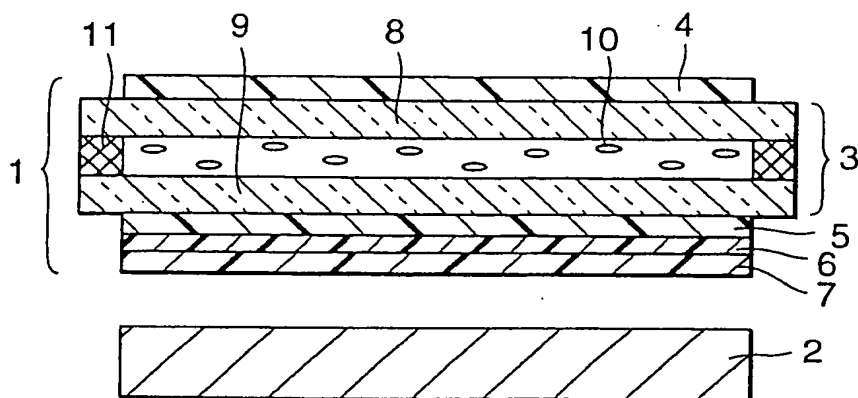


图2B

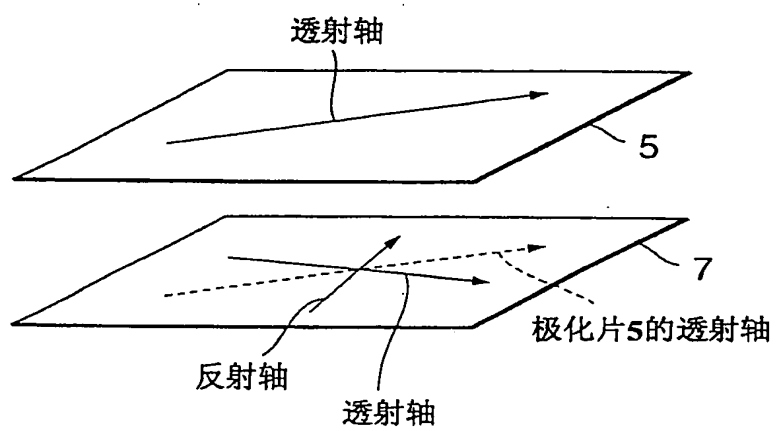


图2C

